



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**  
⑩ **DE 298 11 128 U 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**D 06 N 7/00**  
D 06 N 3/12  
E 04 D 1/36  
D 04 H 1/54

②① Aktenzeichen: 298 11 128.4  
②② Anmeldetag: 22. 6. 98  
④⑦ Eintragungstag: 3. 9. 98  
④③ Bekanntmachung  
im Patentblatt: 15. 10. 98

③⑩ Unionspriorität:  
121/98 27. 02. 98 AT  
  
⑦③ Inhaber:  
Lenzing AG, Lenzing, AT  
  
⑦④ Vertreter:  
Müller-Boré & Partner, 81671 München

⑤④ Unterspannbahn

DE 298 11 128 U 1

DE 298 11 128 U 1

Anmelder: Lenzing Aktiengesellschaft  
"Unterspannbahn"  
Unser Zeichen: L 1533 - ru / ro

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Unterspannbahn, wie sie in Anspruch 1 beschrieben ist.

5 Die Aufgabe von Unterspannbahnen ist es, die unter einer Dacheindeckung oder unter einer Fassade liegenden Konstruktionsteile vor eindringenden Verunreinigungen wie Staub und Ruß, sowie vor Nässe zu schützen. Eine weitere Aufgabe ist die Ableitung von Feuchtigkeit aus dem Gebäudeinneren nach außen. Geeignete Unterspannbahnen müssen daher wasserdampfdurchlässig, aber oberflächenwasserdicht sein.

10

Derartige Unterspannbahnen sind aus dem Stand der Technik bekannt:

15 In der EP 0 109 928 ist ein Unterzugsmaterial bestehend aus einem mit einer Imprägniermasse imprägnierten Flächengebilde beschrieben, wobei als Flächengebilde ein Wirrfaservlies eingesetzt werden kann. Für eine ausreichende Stabilität ist ein dickes Vlies erforderlich. Die Imprägnierung führt zu Produkten mit einem sehr hohen Flächengewicht. Die Handhabbarkeit bei den Verlegearbeiten ist erschwert.

20 Die EP 0 708 212 beschreibt eine Unterspannbahn mit dreischichtigen Aufbau, wobei zwischen zwei Vliesschichten eine Sperrschicht, bestehend aus einer Kunststoffolie eingebettet ist. Zur Verstärkung kann zwischen der Kunststoffolie und der außenliegenden Vliesschicht ein Netz zur mechanischen Verstärkung eingelegt werden. Die Schichten sind durch einen Klebstoff verbunden. Durch  
25 Hydrolyse, UV-Einstrahlung und andere Witterungseinflüssen kann es zur Lösung der Schichten kommen.

Die DE 296 09 139 U1 beansprucht eine flexible Unterspannbahn, bestehend aus einem gitterartigen Gewebe, welches wenigstens auf einer Seite mit einer Folie kaschiert ist. Zusätzlich kann die Unterspannbahn noch mit einem textilen Vlies beschichtet sein. Auch hier kann es durch Hydrolyse, UV-Einstrahlung und andere Witterungseinflüssen zur Lösung der Schichten kommen.

Aus der EP 0 169 308 ist eine Unterspannbahn bestehend aus einer PU-Folie, einer Vliesschicht und einem Netz bekannt. Bei der Fertigung wird auf die Vliesschicht das Netz gelegt und die PU-Folie auf diese Schicht extrudiert. Die Vliesschicht dient als Feuchtigkeitsspeicher. Die Unterspannbahn wird so verlegt, daß die Vliesschicht ins Gebäudeinnere weist. Es ist keine direkte Haftung des Netzes mit dem Vlies gegeben.

Das Problem bei mehrschichtigen Verbunden ist die Haftung der Schichten untereinander. So sollte sich die Verbindung der Schichten der Unterspannbahn bei den Verlegearbeiten und insbesondere auch im Laufe ihrer Lebenszeit, in denen die Unterspannbahn hohen Temperatur- und Feuchteschwankungen ausgesetzt ist, nicht lösen, da sonst die gewünschte Funktion nicht mehr gegeben ist.

Ein weiteres Problem ist die Handhabbarkeit, die Stabilität und die Sicherheit bei den Verlegearbeiten. Dünne Unterspannbahnen weisen eine bessere Handhabbarkeit auf, haben aber meistens den Nachteil, daß sie leicht beschädigt werden können. Glatte Bahnen sind, insbesondere bei Nässe, schlecht begehbar.

Es hat sich gezeigt, daß eine Vliesschicht als Feuchtigkeitsspeicher nicht unbedingt erforderlich ist. Durch Weglassen der Vliesschicht könnten besonders dünne und leichte Verbunde hergestellt werden. Diese haben jedoch den Nachteil einer, insbesondere bei den Verlegearbeiten, mangelnden mechanischen Stabilität, und eine, vor allem bei Nässe, mangelnde Trittsicherheit. Um die Oberflächenmembran durch die Belastung bei der Verlegung vor Beschädigung zu schützen und die genannten Nachteile zu vermeiden kann auf den Verbund zusätzlich ein Vlies aufgebracht werden. Für diesen Zweck kann die Vliesschicht

besonders dünn ausgeführt werden, sodaß weiterhin eine gute Handhabbarkeit gegeben ist. Die Unterspannbahn wird dann so verlegt, daß die Unterspannbahn mit der Vliesschicht nach außen verlegt wird. Die mechanische Stabilität kann durch ein Netz weiter verstärkt werden.

5

Die Erfindung stellt sich die Aufgabe eine Unterspannbahn die sich durch eine leichte Handhabbarkeit, eine hohe Stabilität und eine gute Begehbarkeit auszeichnet.

10

Die erfindungsgemäße Unterspannbahn, bestehend aus wenigstens einem Vlies bzw. einer Vliessicht, einem offenmaschigen Verstärkungselement und einer wasserdampfdurchlässigen aber wasserdichten Schicht ist dadurch gekennzeichnet, daß die Vliesschicht mit einer ersten thermoplastischen Elastomerschicht innig verbunden ist und das offenmaschige Verstärkungselement auf der

15

der Vliesschicht abgewandten Seite des Verbundes vollständig zwischen der ersten thermoplastischen Elastomerschicht und einer zweiten thermoplastischen Elastomerschicht eingeschlossen ist und die erste thermoplastische Elastomerschicht mit der zweiten thermoplastischen Elastomerschicht zum überwiegenden Teil verschmolzen ist.

20

Eine weitere Forderung an Unterspannbahnen ist eine hohe Wasserdampfdurchlässigkeit bei gleichzeitiger Wasserdichtigkeit. Als besonders geeignet zum Einsatz in Dachunterspannbahnen haben sich thermoplastische Elastomere (TPE) erwiesen, die durch ihren monolithischen Aufbau die Bildung von dichten Oberflächen

25

schichten, ohne Mikrolöcher, mit einer hohen Wasserdampfdurchlässigkeit ermöglichen.

30

Geeignete thermoplastische Elastomere (TPE) sind z. B. thermoplastische Polyester, thermoplastische Polyurethane, thermoplastische Polyetherimide und thermoplastische Polyetheramid-Blockcopolymere. Die Wahl des geeigneten Elastomers bleibt dem Fachmann überlassen.

Das thermoplastische Elastomer der ersten Beschichtung ist in einer Menge von

10 bis 70 g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise von 10 bis 40g/m<sup>2</sup> auf die Vliesschicht aufgebracht. Je nach Bedarf kann diese Schicht flammhemmend und mit UV-Schutz ausgerüstet sein. Die UV-Schutzmittel und die flammhemmenden Substanzen können nach herkömmlichen Verfahren in das thermoplastische Elastomer eingebracht werden.

Das Vlies bzw. die Vliesschicht ist erfindungsgemäß mit der ersten thermoplastischen Elastomerschicht innig verbunden, was dadurch erreicht werden kann, wenn die erste Schicht auf die Vliesschicht extrudiert wird.

Als Vliesschicht wird bevorzugt ein Wirrfaservlies, eingesetzt, wobei besonders geeignete Materialien Polyolefine, wie Polypropylen, sind. Das Flächengewicht der Vliesschicht kann von 10 bis 50 g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise von 15 bis 30 g/m<sup>2</sup> betragen.

Als offenmaschiges Verstärkungselement geeignet sind offenmaschige Gewebe, Gewirke und Netze, vorzugsweise aus Polyolefinen. Besonders geeignet ist ein HDPE (High Density Polyethylene)-Polymer. Die Maschenweite kann von 3 bis 30 mm betragen.

Die zweite Elastomerschicht besteht vorzugsweise aus dem gleichen thermoplastischen Elastomeren wie die erste Elastomerschicht. Je nach Bedarf kann diese flammhemmend ausgerüstet sein.

Die zweite thermoplastische Elastomerschicht ist in einer Menge aufgebracht die ausreicht, das offenmaschige Verstärkungselement vollständig zu bedecken und so zwischen der ersten thermoplastischen Elastomerschicht und der zweiten thermoplastischen Elastomerschicht einzuschließen.

Die Wasserdampfdurchlässigkeit kann durch die diffusionsäquivalente Luftschichtdicke ( $S_d$ -Wert) ausgedrückt werden. Die Unterspannbahn besitzt eine Wasserdampfdurchlässigkeit mit einem  $S_d$ -Wert von kleiner oder gleich 0,30 m, vorzugsweise einen  $S_d$ -Wert von kleiner oder gleich 0,12 m.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Unterspannbahn mit einer zweiten Vliesschicht versehen, die auf der der ersten Vliesschicht entgegengesetzten Seite der Unterspannbahn aufgebracht ist. Damit wird ein Schutz der wasserdampfdurchlässigen aber wasserdichten Schicht gegen Beschädigung durch rauhe Oberflächen, insbesondere Holzschalungen, erzielt. Die zweite Vliesschicht kann ein Flächengewicht von 10 bis 60 g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise von 20 bis 40 g/m<sup>2</sup> aufweisen.

Die Unterspannbahn ist besonders geeignet als Unterspannbahn für geneigte Dächer und wird derart auf dem Dach verlegt, daß die Vliesseite nach außen weist und somit die begehbare Oberfläche bildet.

Die Unterspannbahn ist ferner geeignet als Windsperre für Fassadenverkleidungen.

Ein bevorzugtes Verfahren zur Herstellung einer Unterspannbahn bestehend aus wenigstens einem Vlies bzw. einer Vliesschicht, einem offenmaschigen Verstärkungselement und einer wasserdampfdurchlässigen aber wasserdichten Schicht, ist dadurch gekennzeichnet, daß in einem ersten Schritt eine Vlieschicht mit einem ersten thermoplastischen Elastomer beschichtet wird und in einem zweiten Schritt der gebildete Verbund auf der der Vliesschicht abgewandten Seite mit einem offenmaschigen Verstärkungselement belegt wird und gleichzeitig eine weitere thermoplastische Elastomerschicht aufgebracht wird, wobei das offenmaschige Verstärkungselement zwischen der ersten thermoplastischen Elastomerschicht und der zweiten thermoplastischen Elastomerschicht eingebettet wird und die erste mit der zweiten thermoplastischen Elastomerschicht zum überwiegenden Teil verschmolzen wird.

Im Gegensatz zum Kaschieren mit einem Kleber, Lack, Leim usw., bei dem ein Substrat mit einem anderen vorgefertigten Substrat unter Verwendung eines dazwischenliegenden Kaschiermittels flächig verbunden wird, ist durch eine Beschichtung ein inniger Verbund zwischen den Komponenten - Vliesschicht als Trägersubstanz und thermoplastisches Elastomer als Substrat - und somit eine

besonders gute Haftung erzielbar.

Es hat sich gezeigt, daß mit der zweistufigen Beschichtung in zwei Schritten eine besonders gute Haftung der Schichten untereinander erzielt werden kann. Es kann nämlich mit den für eine gute Haftung zwischen den unterschiedlichen Materialien erforderlichen optimalen Temperaturen gearbeitet werden und so eine innige Verbindung zwischen den Schichten erreicht werden.

Im ersten Schritt wird das Elastomer in einer Menge von 10 bis 70 g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise von 10 bis 30 g/m<sup>2</sup> auf die Vliesschicht aufgebracht. Die Beschichtung kann mittels Extrusionsbeschichtung erfolgen wobei die Aufbringung der Elastomerschmelze im Walzenspalt eines Walzenpaares erfolgen kann. Die für eine innige Verbindung optimale Temperatur kann für die Materialpaarungen Beschichtungsmaterial und Vliesschicht durch Versuche ermittelt werden. Beispielsweise beträgt die Temperatur bei der Aufbringung von größer 230 °C.

Der so gebildete Verbund wird als Membran bezeichnet. Eine innige Verbindung zwischen der Vliesschicht als Trägersubstanz und der Elastomerschicht als Substrat besteht, wenn das Substrat von der Trägersubstanz nicht lösbar ist, ohne daß ein Großteil des Substrates auf der Trägersubstanz haften bleibt bzw. zerstört wird.

Als Vliesschicht wird bevorzugt ein Wirrfaservlies, eingesetzt, wobei besonders geeignete Materialien Polyolefine, wie Polypropylen, sind. Das Flächengewicht der Vliesschicht kann von 10 bis 50 g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise von 15 bis 30 g/m<sup>2</sup> betragen.

Im zweiten Verfahrensschritt wird der Verbund aus dem ersten Schritt mit einem weiteren Elastomer beschichtet und somit eine zweite Elastomerschicht gebildet. Zur mechanischen Verstärkung wird dieser Verbund auf der der Vliesschicht abgewandten Seite mit einem offenmaschigen Verstärkungselement belegt und gleichzeitig wird eine weitere thermoplastische Elastomerschicht aufgebracht, wobei das offenmaschige Verstärkungselement zwischen der ersten thermopla-

stischen Elastomerschicht und der zweiten thermoplastischen Elastomerschicht eingebettet wird.

5 Vorzugsweise wird im zweiten Schritt zur Beschichtung das gleiche Elastomer verwendet wie im ersten Schritt.

Als Verstärkungselement sind offenmaschige Verstärkungselemente wie offenmaschige Gewebe, Gewirke und Netze geeignet, vorzugsweise aus Polyolefinen. Besonders geeignet ist ein HDPE (High Density Polyethylene)-Polymer. Die  
10 Maschenweite kann von 3 bis 30 mm betragen. Das offenmaschige Verstärkungselement kann flammhemmend ausgerüstet sein.

Die Beschichtung im zweiten Schritt erfolgt bevorzugt mittels Extrusionsbeschichtung und kann wie im ersten Schritt erfolgen. Die Temperatur des Elastomers wird derart gewählt, daß beim Kontakt des Elastomers mit der Membran  
15 die Oberfläche der Elastomerschicht der Membran leicht angeschmolzen wird und so eine innige Verbindung zwischen den Schichten durch weitgehende Verschmelzung der Elastomerschichten erzielt wird und somit wird die erste Elastomerschicht mit der zweiten Elastomerschicht zum überwiegenden Teil  
20 verschmolzen. Die Maschen des offenmaschigen Verstärkungselementes werden beispielsweise durch Gewebebändchen gebildet. Die Maschen sind die Flächen zwischen den Gewebebändchen des offenmaschigen Verstärkungselementes. Die weitgehende Verschmelzung ist die Verschmelzung der einander berührenden Oberflächen der Elastomerschichten in den Maschen.

25 Durch die hohe Temperatur erweicht auch das offenmaschige Verstärkungselement und somit wird auch eine gute Haftung der Elastomerschichten mit dem offenmaschigen Verstärkungselement erzielt. Die geeigneten Temperaturen können durch Versuche ermittelt werden.

30 Zur Herstellung einer Dachunterspannbahn mit einer zweiten Vliesschicht wird im zweiten Verfahrensschritt die zweite Vliesschicht gemeinsam mit dem Verstärkungselement durch den Walzenspalt eines Walzenpaares geführt, wobei das



thermoplastische Polymer zwischen der zweiten Vliessschicht und dem offemaschigen Verstärkungselement eingebracht wird.

**Ausführungsbeispiel:****Erster Schritt:**

5 Über eine Breitschlitzdüse wurde eine Schmelze eines handelsübliches thermoplastische Elastomers (Polyetherester Type Arnitel EM 400 der Firma DSM) in der Einzugszone eines Walzenpaares auf ein Polypropylenvlies mit einem Flächengewicht von 20 g/m<sup>2</sup> aufextrudiert, wobei die Temperatur des Elastomers derart gewählt wurde, daß die Schmelze in die Vliesschicht eindrang und somit ein inniger Verbund zwischen Elastomer und Vliesschicht erzielt wurde. Die Elastormenge betrug 35 g/m<sup>2</sup>.

10

**Zweiter Schritt:**

Der im ersten Schritt gebildete Verbund wurde auf der der Vliesschicht abgewandten Seite mit einem Netz aus einem Maschengewebe aus HDPE mit einer Maschenweite von 10 mm belegt und gemeinsam in die Einzugszone eines  
15 Walzenpaares geführt, wobei aus einer Breitschlitzdüse ein schmelzflüssiges thermoplastisches Elastomer (Polyetherester Type Arnitel EM 400 der Firma DSM) auf die Oberfläche der Bahn aufextrudiert wurde, auf der sich das Netz befand. Es wurde soviel thermoplastisches Material aufgetragen, daß das Netz vollständig vom Polymer umgeben war. Die Temperatur der Schmelze wurde so  
20 gewählt, daß die Oberfläche der im ersten Schritt gebildeten Bahn leicht angeschmolzen wurde und somit eine gute Haftung mit der zweiten Elastomerschicht erzielt wurde.

20

Es wurde eine Unterspannbahn mit folgenden Eigenschaften erhalten:

25

Flächengewicht: 120 g/ m<sup>2</sup>

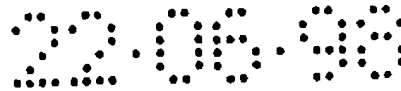
Reißfestigkeit: 250 N / 50 mm                      DIN 53 354

Nadelausreißkraft: 200 N                      DIN 54 301

Sd -Wert: 0,12 m                      DIN 52 615

30

Zusammenfassend betrifft die Erfindung eine Unterspannbahn, bestehend aus wenigstens einer Vliesschicht, einem offenmaschigen Verstärkungselement und



- 5 einer wasserdampfdurchlässigen aber wasserdichten Schicht. Die erfindungsgemäße Unterspannbahn ist dadurch gekennzeichnet, daß die Vliesschicht mit einer ersten thermoplastischen Elastomerschicht innig verbunden ist und das offenmaschige Verstärkungselement auf der der Vliesschicht abgewandten Seite des Verbundes vollständig zwischen der ersten thermoplastischen Elastomerschicht und einer zweiten thermoplastischen Elastomerschicht eingeschlossen ist und die erste thermoplastische Elastomerschicht mit der zweiten thermoplastischen Elastomerschicht zum überwiegenden Teil verschmolzen ist.

Anmelder: Lenzing Aktiengesellschaft  
"Unterspannbahn"  
Unser Zeichen: L 1533 - ru / ro

### Ansprüche

1.    Unterspannbahn, bestehend aus wenigstens einer Vliesschicht, einem  
offenmaschigen Verstärkungselement und einer wasserdampfdurchlässi-  
gen aber wasserdichten Schicht, dadurch gekennzeichnet, daß die Vlies-  
schicht mit einer ersten thermoplastischen Elastomerschicht innig verbun-  
den ist und das offenmaschige Verstärkungselement auf der der Vlies-  
schicht abgewandten Seite des Verbundes vollständig zwischen der  
ersten thermoplastischen Elastomerschicht und einer zweiten thermopla-  
stischen Elastomerschicht eingeschlossen ist und die erste thermoplasti-  
sche Elastomerschicht mit der zweiten thermoplastischen Elastomer-  
schicht zum überwiegenden Teil verschmolzen ist.
2.    Unterspannbahn nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als  
thermoplastische Elastomere (TPE) thermoplastische Polyetherester,  
thermoplastische Polyurethane, thermoplastische Polyetherimide und  
thermoplastische Polyetheramid-Blockcopolymere eingesetzt werden.
3.    Unterspannbahn nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß  
die erste Elastomerschicht ein Flächengewicht von 10 bis 70 g/m<sup>2</sup>, vor-  
zugsweise von 10 bis 30 g/m<sup>2</sup> aufweist.
4.    Unterspannbahn nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch  
gekennzeichnet, daß die erste Elastomerschicht flammhemmend und mit  
UV-Schutz ausgerüstet ist.
5.    Unterspannbahn nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch  
gekennzeichnet, daß die Vliesschicht ein Flächengewicht von 10 bis 50  
g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise von 10 bis 30 g/m<sup>2</sup> aufweist.

6.      Unterspannbahn nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als offenmaschiges Verstärkungselement ein offenmaschiges Gewebe, Gewirke oder Netz, vorzugsweise aus einem HDPE-Polymeren, eingesetzt wird.
- 5
7.      Unterspannbahn nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Elastomerschicht aus dem gleichen thermoplastischen Elastomer wie die erste Elastomerschicht besteht.
- 10
8.      Unterspannbahn nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wasserdampfdurchlässigkeit einen  $S_d$ -Wert von kleiner oder gleich 0,30 m, vorzugsweise einen  $S_d$ -Wert von kleiner oder gleich 0,12 m, aufweist.
- 15
9.      Unterspannbahn nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine zweite Vliesschicht auf der der ersten Vlies-schicht entgegengesetzten Seite der Unterspannbahn aufgebracht ist.
- 20
10.     Unterspannbahn nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Vlieschicht ein Flächengewicht von 10 bis 60 g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise von 20 bis 40 g/m<sup>2</sup> aufweist.